



渤海湾银鲷年龄与生长的初步研究

崔青曼, 袁春莹, 董景岗, 张青田
(天津科技大学海洋科学与工程学院, 天津 300457)

摘要: 从渤海湾采集 179 尾银鲷, 以鳞片为依据进行年龄与生长的研究. 结果表明: 疏密切割为年轮形成的标志, 年轮形成时间在 3~6 月, 叉长与鳞径具有密切的线性相关, 叉长与体重具有密切的幂函数关系, 银鲷叉长与体重的生长曲线为光滑曲线, 没有拐点形成.

关键词: 渤海湾银鲷; 年龄; 生长; 鳞片

中图分类号: S96 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6510 (2008) 03-0030-03

Age and Growth of the Silver Pomfret *Pampus argenteus* in the Bohai Bay

CUI Qing-man, YUAN Chun-ying, DONG Jing-gang, ZHANG Qing-tian

(College of Marine Science and Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457, China)

Abstract: 179 specimens of the silver pomfret were collected in Bohai Bay, age and growth were studied as scale for determination. The results are as follow: loose-close and cut pattern is the characteristic of annual ring on the scale, formation time of annual ring is between March and June, the relationship between fork length and the scale radius of silver pomfret present closely linear correlation, the relation between body weight and fork length of the silver pomfret appear power function, growth curves of fork length and body weight of silver pomfret are smooth curves, no inflexion.

Keywords: *Pampus argenteus* Bohai Bay; age; growth; scale

银鲷为暖水性中下层集群性鱼类, 它的分布范围较广, 从朝鲜—日本的西部海域、中国诸海、太平洋—印度洋区及印度的孟加拉湾、阿拉伯湾等海域都有分布, 为我国最重要的海洋经济鱼类之一, 与大黄鱼、带鱼以及乌贼一起, 被称为“四大海产鱼类”^[1]. 东海银鲷人工育苗已经成功, 并对其仔、稚幼鱼摄食与生长特性及仔鱼消化系统进行了研究^[2-5], Pati^[6]研究了孟加拉湾银鲷的年龄和生长, Lee 等人^[7]对韩国水域的银鲷的年龄和生长进行了研究, 钱世勤等^[8]以耳石为材料研究了我国东海银鲷的年龄与生长, 而对于渤海湾银鲷的年龄与生长的研究未见报道, 本文以鳞片为依据进行渤海湾银鲷年龄与生长研究, 以期合理开发和利用渤海银鲷资源提供理论依据.

1 材料与方法

1.1 材料

自 2007 年 4 月至 11 月, 从渤海湾分批采集银鲷共 179 尾, 在鲜活状态下进行常规生物学指标测定、解剖. 以鳞片为年龄鉴定材料, 鳞片取自背鳍基部起点下方, 侧线鳞以上 2~3 行形状规则、环片清晰的鳞片, 自前而后取 8~10 枚, 以鳞片上的年轮作为年龄鉴定的依据. 用显微镜测量鳞径和各年轮的轮径, 以鳞焦到后侧边缘的直线距离为鳞径, 鳞焦到各年轮的半径为轮径^[9]. 计算年龄组成时, 把当年出生的鱼归为 0 龄组, 把刚刚形成一个年轮或一个完整年轮外面又有新生环片归为 1 龄组, 其他依此类推.

收稿日期: 2007-12-19; 修回日期: 2008-03-16

基金项目: 天津科技大学引进人才科研启动基金资助项目 (20070413)

作者简介: 崔青曼 (1961—), 女, 河北人, 教授.

1.2 方法

1.2.1 体重和叉长关系

利用公式 $W = a \times L^b$ 计算. 式中: W 为体重, g ; L 为叉长, mm ; a 和 b 为常数.

1.2.2 叉长逆算公式

采用 $L_t = a_1 + a_2 R_t$ 回归求解. 式中: L_t 为 t 龄时叉长, mm ; R_t 为 t 龄时鳞径, mm ; a_1 和 a_2 为常数.

1.2.3 生长特性

采用 Von Bertalanffy 生长方程表示:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

式中: L_t 为 t 龄时叉长, mm ; L_{∞} 为叉长渐进值, mm ; k 为常数; t 为年龄; t_0 为理论生长起点年龄.

1.2.4 年轮形成时期

按鳞片边缘增长率 $I = (R - r_n) / (r_n - r_{n-1})$ 计算. 式中: I 为鳞片或耳石等边缘增长幅度与近边缘最后面年轮轮纹距离的比值; R 为鳞径; r_n 为从鳞焦到近边缘第一圈年轮轮纹的距离; r_{n-1} 为从鳞焦到近边缘第二圈年轮轮纹的距离.

2 结果与分析

2.1 银鲟年轮

2.1.1 银鲟年轮特征

银鲟鳞片属于圆鳞, 可分为前区、后区和侧区. 环片为“O”形和“U”形, 两个生长年带之间的环片呈疏密、切割型 (见图 1), 此即为鳞片上年轮的特征.



图 1 银鲟鳞片上的疏密切割型
Fig. 1 Plate loose-close and cut pattern on scale of silver pomfret

2.1.2 银鲟年轮形成

从银鲟鳞片边缘增长率 I 值的变化来看 (图 2), I 值从 5 月份起开始上升, 至 11 月达到最高峰, 尔后逐渐下降, 结合渤海湾水温情况和银鲟的生活习性 (银鲟冬天到黄海南部越冬), 推断银鲟的年轮形成时间在 3~6 月份.

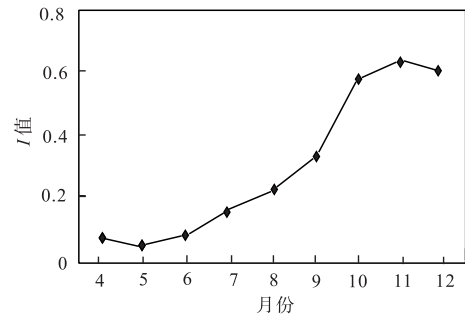


图 2 银鲟鳞片年轮形成时期
Fig. 2 Formation time of annual ring of silver pomfret

2.2 银鲟的生长特征

2.2.1 叉长和体重的关系

经散点图 (图 3) 分析, 银鲟的叉长和体重成幂函数增长关系, 可用 $W = aL^b$ 公式表示. 通过计算银鲟符合这一方程, 计算结果如下:

$$W = 1.85 \times 10^{-5} L^{3.0983} \quad r = 0.9933$$

从关系式可看出, 叉长与体重关系密切, 其幂指数近似于 3, 属于均匀生长类型.

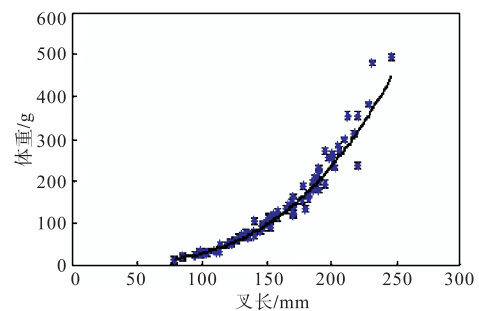


图 3 银鲟叉长和体重的关系
Fig. 3 Relationship between fork length and body weight

2.2.2 叉长和鳞径的关系

由散点图 (图 4) 分析可知, 银鲟叉长 L (mm) 与鳞径 R (mm) 呈直线相关, 经计算求得直线回归方程为: $L = 49.4120R + 4.6151$, $r = 0.9398$.

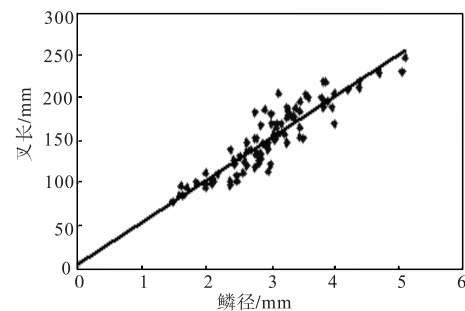


图 4 银鲟鳞径和叉长的关系
Fig. 4 Relationship between fork length and scale radius

2.2.3 生长方程

鱼类的一般生长规律是指鱼体的叉长和体重随年龄增加而变化的规律. 从上述结果看 b 值在 3 附近, 表明银鲷的生长符合 Von Bertalanffy 的假设条件, 银鲷的叉长生长方程和体重生长方程分别为

$$L_t = 267.8895 [1 - e^{-0.4359(t+1.0113)}]$$

$$W_t = 583.0021 [1 - e^{-0.4359(t+1.0113)}]$$

根据叉长生长方程和体重生长方程制作生长曲线, 从生长曲线图 5 和图 6 可看出, 银鲷鱼在最初的三年生长较为迅速, 此后生长率随鱼体增长而下降.

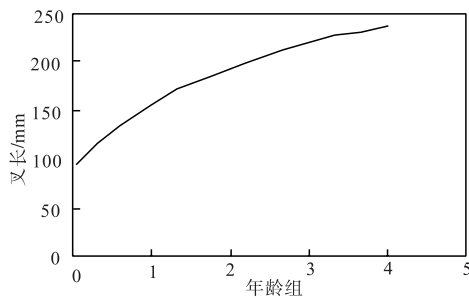


图 5 银鲷叉长生长曲线

Fig. 5 Growth curve of fork length of silver pomfret

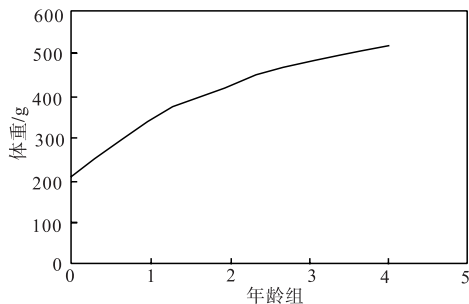


图 6 银鲷体重生长曲线

Fig. 6 Growth curve of body weight of silver pomfret

2.2.4 不同年龄组三种叉长的比较

根据鳞径与叉长关系式推算出银鲷鱼的叉长, 根据生长方程计算出叉长, 分别与实测叉长比较, 发现有较好的拟合性, 见表 1.

表 1 不同年龄组三种叉长的比较

Tab. 1 Comparison of three kinds of fork length

年龄组	推算叉长/mm	计算叉长/mm	实测叉长/mm
0	101.16	97.99	95.50
1	154.47	156.41	157.41
2	180.32	195.80	199.43
3	223.03	221.27	217.75
4	255.38	237.74	238.95

3 讨论

由于渤海湾银鲷冬季到黄海南部越冬, 春季回到渤海索饵、产卵, 所以本次采集银鲷样本没有 1~3 月份的鱼. 钱世勤^[8]用耳石研究了东海银鲷的年龄与生长, 指出银鲷年轮形成时间在 2~4 月份, 本文用鳞片鉴定渤海湾银鲷的年龄, 结果推断年轮形成时间在 3~6 月份, 之所以出现这样的差异, 经分析认为东海和渤海银鲷可能不是一个亚种, 不但在年轮形成时间上有差异, 在繁殖季节上也有不同, 渤海银鲷产卵旺季在 6 月份, 而东海银鲷 5 月份开始产卵, 6 月底产卵结束. 此外, 外部形态也有区别, 突出表现在背鳍和臀鳍上.

关于银鲷的生长, 从生长曲线可以看出, 银鲷的生长以 1~3 龄为最快, 3 龄以后生长缓慢, 与钱世勤报道基本一致.

参 考 文 献:

[1] 施兆鸿, 王建钢, 高露姣, 等. 银鲷繁殖生物学及人工繁育技术的研究进展 [J]. 海洋渔业, 2005, 27 (3): 246—250.

[2] 施兆鸿, 马凌波, 高露姣, 等. 人工育苗条件下银鲷仔稚幼鱼摄食与生长特性 [J]. 海洋水产研究, 2007, 28 (4): 38—46.

[3] 高露姣, 施兆鸿, 严莹. 银鲷仔鱼消化系统的组织学研究 [J]. 中国水产科学, 2007, 14 (4): 540—546.

[4] 施兆鸿, 高露姣, 谢营梁, 等. 舟山渔场银鲷和灰鲳繁殖特性的比较 [J]. 水产学报, 2006 (5): 10—13.

[5] 倪海儿, 龚启祥. 东海银鲷个体生殖力的研究 [J]. 浙江海洋学院学报, 1995 (2): 118—122.

[6] Pati S. Age and growth of silver pomfret, *Pampus argenteus* from the Bay of Bengal (Indian) [J]. Indian J Anim Sci, 1980, 52 (9): 782—789

[7] Lee D W, Kim Y M, Hong B Q. Age and growth of silver pomfret (*Pampus argenteus*) in Korean waters [J]. Bull Natl Fish Res Dev Agency Korea, 1992 (46): 31—40.

[8] 钱世勤, 胡雅竹. 银鲷年龄与生长的研究 [J]. 水产科技情报, 1985 (5): 1—5.

[9] 殷名称. 鱼类生态学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1993: 11—23.